



Technical Language Service

Translations From And Into Any Language

GERMAN / ENGLISH TRANSLATION OF

Source: German Patent Application DE 34 36 065 A1

Title of the Invention: Opaque Polypropylene Film with Transparent Areas, Method for its Production and its Use

Your Ref.: 20050097

For: W.L. Gore & Associates, Inc.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) Federal Republic
of Germany



German
Patent Office

(12) **German Unexamined
Patent Application**

(11) **DE 34 36 065 A1**

(21) File No.: P 34 36 065.4
(22) Filing Date: 2. 10. 84
(43) Disclosure Date: 17. 4. 86

(51) Int. Cl.⁶:
C 08 L 23/12
C 08 J 5/18
C 08 J 7/00
B 29 C 69/02
B 65 D 65/38
B 44 C 1/10
B 44 C 1/16

(71) Assignee:

Hoechst AG, 6230 Frankfurt, DE

(72) Inventor:

Janocha, Siegfried, Dr., 6200 Wiesbaden, DE; Crass,
Günther, 6204 Teunusstein, DE

(54) [Title of the Invention]: **Opaque Polypropylene Film with Transparent Areas, Method for its
Production and its Use**

A biaxially stretched, opaque polypropylene film, consisting essentially of polypropylene and fillers, is described. The opacity of such films is known to result from the cavities produced as a result of the stretching of the film. The new film is characterized by the fact that it has sites of the desired size and in the desired geometric shape, at which it is transparent to glass-clear. For the production of the new film, the aforementioned polypropylene film, opaque over the entire surface, is exposed to pressure at the sites, at which it is to be transparent, at a temperature from 80 to 150°C, preferably by means of compression or embossing. The new film is advantageously used for packaging purposes and for decorative purposes.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

CLAIMS

1. A biaxially stretched, opaque polypropylene film (1), consisting essentially of polypropylene and fillers, characterized by the fact that the film has at least one site (3), at which it is transparent to glass-clear.

2. The film according to Claim 1, characterized by the fact that the transparent to glass-clear sites in the film are formed in the shape of windows for a rapid recognition of an object located behind the film.

3. The film according to Claim 1, characterized by the fact that the transparent to glass-clear sites and the opaque sites of the film are formed in the shape of a decorative pattern.

4. A method for production of a film according to one of the Claims 1 to 3, characterized by the fact that a biaxially stretched, opaque polypropylene film, consisting essentially of polypropylene and fillers, is heated at the sites at which it is to be transparent to glass-clear to a temperature from 80 to 150°C, and the mentioned sites of the film are exposed to a pressure at this temperature, so that they become transparent to glass-clear.

5. The method according to Claim 4, characterized by the fact that heating and exposure to pressure is conducted by means of a compression of the film with the help of a metal plate provided with stipulated recesses at a temperature from 80 to 150°C, so that the film surfaces corresponding to the recesses of the metal plate remain opaque, since they acquire no noticeable compression, whereas the other film surfaces become transparent to glass-clear, since a compression pressure is exerted on them.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6. The method according to Claim 5, characterized by the fact that the film is compressed at a temperature from 100 to 130°C.

7. The method according to Claim 4, characterized by the fact that heating and exposure to pressure is conducted as a result of embossing the film at a temperature from 80 to 150°C by means of passing it under pressure through the gap of a pair of embossing rolls, whose embossing roll is heated to the embossing temperature of the film and which has a stipulated embossing profile, so that those sites of the film that are embossed by the raised sites of the embossing profile become transparent to glass-clear, while the other sites of the film remain opaque.

8. The method according to Claim 7, characterized by the fact that the film is embossed at a temperature from 100 to 130°C.

9. Use of a film according to Claim 1 for packaging purposes.

10. Use of a film according to Claim 1 for decorative purposes.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Opaque Polypropylene Film with Transparent Areas, Method for its Production and its Use

The invention relates to a biaxially stretched, opaque polypropylene film, consisting essentially of polypropylene and fillers, having areas in which light can pass through linearly, so that the product packaged in the film is readily visible or can be easily determined by means of photoelectric barriers. The invention also relates to a method for the production of such film and its use.

Polypropylene films with an opaque (pearly) appearance, which results from the film itself or has been produced, for example, as a result of the application of a pearly layer, are already long known.

Opaque polypropylene films, consisting essentially of polypropylene and fillers and which are biaxially stretched, are described, for example, in German Examined Patent Application 2 814 311, British Patent 1 185 353 and US Patent 4 377 616. The opacity in these films (non-transparency, lack of transparency for linear light) lies in the film itself (in contrast to films whose opacity results from a corresponding coating) and essentially occurs because it has a large number of cavities (vacuoles) that form during stretching of the film. During stretching, the polymer matrix is ruptured at the grain boundaries of the organic or inorganic fillers incompatible with the polymer, which leads to the formation of the mentioned vacuoles in the film, i.e., free (empty or unfilled) spaces in the film (it is understood that these vacuoles or microcavities are distributed over the entire film volume). As a result of refraction (scattering) of light at these cavities, the film exhibits an opaque (pearly) surface (cf. especially US Patent 4 377 616). Because of their foam-like structure, the density value of these polypropylene films is generally 60 to 90% of the density value calculated from the type and percentage of individual components of the film. Because of their opaque or pearly appearance, they have an extremely

THIS PAGE BLANK (USPTO)

competitive appearance. Since they are also easily printable, they have a variety of uses, especially as packaging films of different types, among which chocolate bar packaging can be mentioned above all. The fact that the films do not transmit light linearly at any location and are therefore largely nontransparent stands in the way of an even broader use of these opaque polypropylene films. Thus, difficulties arise with respect to examining the product filled in or checking the product filled in, in the case of rapidly running packaging machines, which are controlled by photoelectric barriers. A solution to the problem in question, namely in that a transparent or glass-clear polypropylene film is provided with an opaque printing and that, at the same time, or subsequently one or more so-called windows are created at a stipulated location, or that one or more recesses are made in an opaque polypropylene film and windows are applied to these recesses by sealing or gluing-on of a readily transparent film piece, has proven to be cumbersome or not feasible.

The task of the invention therefore consists of providing a biaxially stretched, opaque polypropylene film, consisting essentially of polypropylene and fillers, which transmits light linearly at one or more locations. The new biaxially stretched polypropylene film, which is essentially opaque because of the cavities, containing a filler, is therefore supposed to have stipulated surface parts or areas at which light can pass through linearly and is not scattered, as in the opaque surface parts. This task is solved in reference to the mentioned opaque polypropylene film according to the invention in that the film has at least one site at which it is transparent to glass-clear.

The opaque polypropylene film according to the invention therefore contains surface parts, at which the film itself is formed to be readily transparent. These surface parts or sites can be very different in terms of size (extent, geometric shape) and number per unit surface. For example, the film can have, per unit surface, a single so-called window at a stipulated location. The size of the window or windows is also guided based on the application. Such windows often have the shape of a rectangle or square with an edge length from 1 to 10 cm. The transparent to glass-clear sites can also be arranged in alternation with opaque sites of the same type or of different geometric shape, so that a decorative pattern is present. The film according to the invention can be formed as a monofilm or as a coextruded, multilayer film. It can be pigmented to achieve

THIS PAGE BLANK (USPTO)

specific color effects. If the application requires, it will have a sealable layer. Polyolefin sealing raw materials are suitable for such coating, like polyethylene, polybutylene, co- or terpolymers of propylene or mixtures of these polymers (cf. German Examined Patent Application 3 814 311). The thickness of the film according to the invention is generally 10 to 60 μm , preferably 20 to 50 μm .

The method according to the invention is characterized by the fact that a biaxially stretched, opaque polypropylene film, consisting essentially of polypropylene and fillers, is heated at the sites at which it is to be transparent to glass-clear to a temperature from 80 to 150°C, preferably 100 to 130°C, and the mentioned sites of the film are exposed to a pressure at these sites, so that they become transparent to glass-clear. In order to bring the sites in question (areas and parts) of the opaque initial film to the temperature according to the invention, these sites, either alone or the entire film, can be heated to 80 to 150°C, preferably 100 to 130°C. Heating and exposure to pressure according to the invention preferably occur by way of a corresponding compression or embossing. Compression is expediently conducted by means of a metal plate (metal template) provided with stipulated recesses. In a fashion similar to the known compression of thermoplastic films, the film being treated is placed between two metal plates (metal sheets), one of which is said metal template, and compressed at the temperature according to the invention. The compression pressure affects only those sites of the film at which the metal template has no recesses; these sites become transparent to glass-clear. The part of the film corresponding to the recesses experiences no noticeable pressure; it remains opaque. The thickness of the metal template (depth of the recesses) is about 1 to 10 mm, preferably 2 to 8 mm. The second plate can also have this thickness. The compression pressure is generally 0.2 to 2 MPa, preferably 0.5 to 1 MPa. At low film temperatures, a higher compression pressure is generally used and vice versa. The compression time depends, in particular, on the compression pressure at the stipulated film temperature. Higher temperatures require shorter compression times and vice versa. The compression time generally lies from 0.5 to 20 seconds, preferably 1 to 10 seconds. Compression can be conducted continuously or batchwise. Films according to the invention can be produced as desired with the described compression. They can have one or more so-called windows or any sought decorative pattern.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

During embossing, the opaque polypropylene film to be treated is passed under pressure (embossing pressure) through the gap of a pair of embossing rolls, whose embossing roll is heated to 80 to 130°C, preferably 100 to 130°C, and has an embossing profile (embossing pattern), whose raised sites (surface parts) correspond to the desired transparent to glass-clear sites (surface parts) in the finished film. On passing through the pair of embossing rolls, the film being treated, which is optionally preheated to the temperature to be applied according to the invention, that is, 80 to 150°C, preferably 100 to 130°C, assumes the temperature of the embossing roll and, at the same time, the raised part of the embossing pattern is pressed by the embossing pressure into the film, so that these sites of the film become transparent to glass-clear, while the other sites of the film remain opaque (a comparatively much lower pressure is exerted on the film by the unraised sites of the embossing pattern). The relation mentioned above during compression between pressure, time and temperature of the film being treated also exists during embossing. The embossing pressure (linear pressure in the embossing gap) generally lies at 2 to 50 N/cm of film width, preferably 5 to 30 N/cm. The raised areas (protrusions) have a depth of about 0.1 to 2 mm, preferably 0.5 to 1 mm. The speed at which the film is passed through the embossing gap is generally 10 to 100 m/min, preferably 20 to 80 m/min. The film speed is adjusted in relation to the embossing pressure. At higher pressures, a higher speed can generally be used than at relatively low embossing pressures. The film is generally passed through the embossing gap without winding around the embossing roll or the mating roll. The pair of embossing rolls, as is generally common during embossing of thermoplastic films, consists of the embossing roll with the stipulated embossing profile and a mating roll (impression roll), which is generally a rubber roll cooled to about 10 to 50°C. After the opaque initial film passes through the embossing gap, the embossed film is cooled, preferably by passing it through one or more cooling rolls (rolls at room temperature), and is then wound.

The films according to the invention, which also possess all the advantageous properties of the initial films (cf., especially German Examined Patent Application 2 814 311), are preferably used for packaging purposes and decorative purposes. With respect to packaging, wrapped packaging and sack packaging on mold, fill and seal (MFS) machines can be mentioned.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

As already mentioned, the method according to the invention starts from an opaque polypropylene film containing a filler and that is biaxially stretched, that is, essentially opaque because of cavities. Such films have been extensively described in the documents mentioned in the introduction, and those of the German Examined Patent Application 2 814 311 are particularly preferred. The initial film for the method according to the invention is briefly presented below.

Polypropylene is a homo- or copolymer of propylene. The comonomer fraction in the copolymer is generally up to 10 % by weight, in reference to the polymer. Appropriate comonomers are ethylene and butylene.

Fillers incompatible with polypropylene are preferably inorganic fillers, like calcium carbonates, titanium dioxides and silicon dioxides, among which calcium carbonates (limestone or chalk) are particularly preferred. The fillers are present in the film in an amount from about 1 to 25 % by weight, preferably 5 to 15 % by weight, in reference to the weight of the polypropylene. The particle size of the powdered filler is about 0.2 to 20 μm , preferably 2 to 8 μm . In addition to the mentioned fillers, the film can also contain expedient additives, like antioxidants, antistatic agents, dyes and stabilizers in effective amounts.

Production of the opaque polypropylene films, from which the method according to the invention starts, is known to occur by means of extruding a molding compound (mixture), consisting essentially of polypropylene and fillers, to a film, cooling the extruded film to solidification, heating this film to the stretching temperature and biaxially stretching it at this temperature and then heat fixing it. Extrusion of the molding compound occurs at the temperatures common for propylene polymers with a sheet die. The extruded film is cooled for solidification, for example, with a cooling drum, at 10 to 50°C. For stretching, the film is heated to the stretching temperature, that is, 110 to 170°C, preferably 120 to 150°C. Biaxial stretching can be conducted simultaneously or subsequently. During subsequent biaxial stretching, it can first be stretched lengthwise and then crosswise, or first crosswise and then lengthwise. Stretching values are set, so that an opaque film is produced. The stretching ratios in both directions are generally 4:1 to 12:1, preferably 5:1 to 10:1. Biaxial stretching can be conducted in a tenter frame common for

THIS PAGE BLANK (USPTO)

this purpose, with several feed and takeoff rolls, or so that longitudinal stretching is conducted by means of roll pairs running at different speeds and transverse stretching by means of the mentioned tenter frame, in which it is generally stretched first lengthwise and then crosswise. For heat fixation (heat treatment) the biaxially stretched film is held for about 1 to 60 seconds, preferably 5 to 20 seconds, at a temperature from 150 to 170°C, preferably 155 to 165°C. The film cooled after heat fixation is expediently fed to a winding device and wound up there. The biaxially stretched, opaque initial film can be formed as a monofilm or as a laminated or coextruded multilayer film. Its thickness is not essentially altered, if at all, by the treatment according to the invention.

The invention is now further explained with the help of examples.

Example 1

A polypropylene film was available, consisting of a polypropylene homopolymer and 10 % by weight (in reference to polypropylene) of chalk with an average particle diameter of 5 µm, and which was stretched in the longitudinal (5:1) and transverse direction (10:1). The film was strongly opaque over the entire surface and 25 µm thick. As is generally common during compression of thermoplastic films, the film was placed between two pressure sheets. The two pressure sheets had a thickness of 2 mm each and one pressure sheet was designed as a perforated plate. It was compressed at 120°C. The compression pressure was 0.5 MPa. This pressure was held for 5 seconds. The compressed film had a decorative pattern (perforated hole pattern), consisting of strongly opaque circles (corresponding to the holes of the perforated plate, where the film experienced no noticeable pressure) and transparent intermediate spaces (corresponding to the hole spacing surfaces of the perforated plate, where the film experienced the full compression pressure).

Example 2

A film according to the invention was produced from the polypropylene starting film mentioned in example 1 by means of embossing with a pair of embossing rolls, consisting of an embossing

THIS PAGE BLANK (USPTO)

roll and a rubber roll as impression roll. The embossing roll was provided with protrusions in the form of truncated pyramids. The depth (embossing height) of the protrusions was 1 mm. The embossing roll was heated to 130°C, the rubber roll cooled to 30°C. The initial film was passed through the embossing gap at a speed of 30 m/min at an embossing pressure of 15 N/cm, in which it was heated to 130°C and embossed at this temperature. The film was passed over two cooling rolls (rolls at room temperature) for cooling.

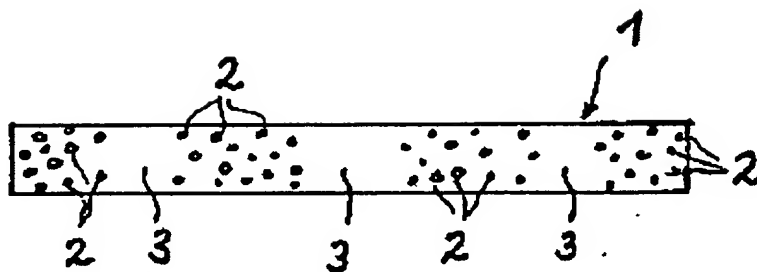
The embossed roll had glass-clear square windows (corresponding to the truncated pyramids of the embossing roll that pressed against the film at the embossing pressure), while the other film surface had its original strong opacity, since no noticeable embossing pressure was exerted on it.

A practical example of the film 1 according to the invention is shown in the single figure in a sectional view and enlarged. The vacuoles that lie in the opaque areas are denoted 2 and the transparent areas are denoted 3.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

HOECHST AG 1/1
84/k 074

Number: 34 36 065
Int.Cl.⁴: C 08 L 23/12
Application Date: 02 October 1984
Disclosure Date: 17 April 1986



THIS PAGE BLANK (USPTO)

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑪ **DE 3436065 A1**

②① Aktenzeichen: P 34 36 065.4
②② Anmeldetag: 2. 10. 84
④③ Offenlegungstag: 17. 4. 86

⑤① Int. Cl. 4:
C08L 23/12
C 08 J 5/18
C 08 J 7/00
B 29 C 69/02
B 65 D 65/38
B 44 C 1/10
B 44 C 1/16

DE 3436065 A1

⑦① Anmelder:
Hoechst AG, 6230 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:
Janocha, Siegfried, Dr., 6200 Wiesbaden, DE; Craß,
Günther, 6204 Taunusstein, DE

⑤④ **Opake Polypropylenfolie mit lichtdurchlässigen Bereichen, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung**

Es wird eine biaxial gestreckte opake Polypropylenfolie, bestehend im wesentlichen aus Polypropylen und Füllstoffen, beschrieben. Die Opazität solcher Folien resultiert bekanntlich aus den durch das Strecken der Folie erzeugten Hohlräumen. Die neue Folie ist dadurch gekennzeichnet, daß sie Stellen gewünschter Größe und in gewünschter geometrischer Form aufweist, an denen sie selbst transparent bis glasklar ist. Zur Herstellung der neuen Folie wird die oben genannte über die ganze Fläche opake Polypropylenfolie an den Stellen, an denen sie durchsichtig sein soll, bei einer Temperatur von 80 bis 150°C mit Druck beaufschlagt, vorzugsweise durch Pressen oder Prägen. Die neue Folie wird vorteilhaft für Verpackungszwecke und für Dekorationszwecke eingesetzt.

DE 3436065 A1

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

84/K 074

1. Oktober 1984

WLJ-Dr.Gt-ch

PATENTANSPRÜCHE

1. Biaxial gestreckte opake Polypropylenfolie (1),
5 bestehend im wesentlichen aus Polypropylen und Füllstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie mindestens eine Stelle (3) aufweist, an der sie selbst transparent bis glasklar ist.
- 10 2. Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die transparenten bis glasklaren Stellen in der Folie zur schnellen Erkennung eines hinter der Folie befindlichen Gegenstandes in Form von Fenstern ausgebildet sind.
- 15 3. Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die transparenten bis glasklaren Stellen und die opaken Stellen der Folie in Form eines dekorativen Musters ausgebildet sind.
- 20 4. Verfahren zur Herstellung einer Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine biaxial gestreckte opake Polypropylenfolie, bestehend im wesentlichen aus Polypropylen und Füllstoffen, an den
25 Stellen, an denen sie transparent bis glasklar sein soll, auf eine Temperatur von 80 bis 150 °C erhitzt wird und die genannten Stellen der Folie bei dieser Temperatur mit einem solchen Druck beaufschlagt werden, daß sie
30 transparent bis glasklar werden.

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 2.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß das Erhitzen und Beaufschlagen mit Druck in der
Weise durchgeführt wird, daß die Folie mit Hilfe einer
mit vorgegebenen Aussparungen versehenen Metallplatte
5 bei einer Temperatur von 80 bis 150 °C gepreßt wird, wo-
durch die den Aussparungen der Metallplatte entsprechen-
den Folienflächen opak bleiben, da sie keinen nennens-
werten Preßdruck erhalten, während die anderen Folien-
flächen transparent bis glasklar werden, da auf ihnen
10 der Preßdruck ausgeübt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Folie bei einer Temperatur von 100 bis 130 °C
gepreßt wird.
15

7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß das Erhitzen und Beaufschlagen mit Druck in der
Weise durchgeführt wird, daß die Folie bei einer Tempe-
ratur von 80 bis 150 °C geprägt wird, indem man sie un-
20 ter Druck durch den Spalt eines Prägewalzenpaares führt,
dessen Prägewalze auf die Prägetemperatur der Folie er-
hitzt ist und eine vorgegebene Prägeprofilierung be-
sitzt, wodurch jene Stellen der Folie, die durch die er-
habenen Stellen der Prägeprofilierung geprägt werden,
25 transparent bis glasklar werden, während die anderen
Stellen der Folie opak bleiben.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß die Folie bei einer Temperatur von 100 bis 130 °C
30 geprägt wird.

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

. 3.

9. Verwendung der Folie nach Anspruch 1 für Verpackungs-
zwecke.

10. Verwendung der Folie nach Anspruch 1 für Dekorations-
5 zwecke.

62

10

15

20

25

30

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

84/K 074

4.

1. Oktober 1984

WLJ-Dr.Gt-ch

Opake Polypropylenfolie mit lichtdurchlässigen
Bereichen, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre
Verwendung

- 5 Die Erfindung betrifft eine biaxial gestreckte opake Polypropylenfolie, bestehend im wesentlichen aus Polypropylen und Füllstoffen, die Bereiche aufweist, in denen Licht geradlinig durchgehen kann, so daß beispielsweise das in der Folie befindliche Verpackungsgut
10 gut sichtbar oder mit Hilfe von Lichtschranken leicht feststellbar ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung solcher Folien und deren Verwendung.
- 15 Polypropylenfolien mit einem opaken (perlmutterartigen) Aussehen, das aus der Folie selbst resultiert oder beispielsweise durch Aufbringen einer perlmutterartigen Schicht erzeugt worden ist, sind schon seit langem bekannt.
- 20 Opake Polypropylenfolien, die im wesentlichen aus Polypropylen und Füllstoffen bestehen und biaxial gestreckt sind, sind beispielsweise in der deutschen Auslegeschrift 2 814 311, in der britischen Patentschrift
25 1 185 353 und in der US-Patentschrift 4 377 616 beschrieben. Bei diesen Folien liegt die Opazität (Undurchsichtigkeit, mangelnde Durchlässigkeit für geradliniges Licht) in der Folie selbst (im Gegensatz zu Folien, deren Opazität aus einer entsprechenden Beschichtung
30 resultiert) und kommt im wesentlichen daher, daß sie eine große Anzahl von Hohlräumen (Vakuolen) besitzt,

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 2 -

- 5 -

die beim Strecken der Folie entstanden sind. Beim Strecken wird nämlich die Polymermatrix an den Korngrenzen der mit dem Polymeren unverträglichen organischen oder anorganischen Füllstoffe aufgerissen, was zur Entstehung der genannten Vakuolen in der Folie, das heißt zu freien (leeren oder ungefüllten) Räumen in der Folie führt (es versteht sich von selbst, daß diese Vakuolen oder Mikrohohlräume über das gesamte Folienvolumen verteilt sind). Infolge der Brechung (Streuung) des Lichtes an diesen Hohlräumen zeigt die Folie eine opake (perlmutterartige) Oberfläche (vergleiche insbesondere US-Patentschrift 4 377 616). Der Dichtewert dieser Polypropylenfolien beträgt aufgrund ihrer schaumartigen Struktur im allgemeinen 60 bis 90 % desjenigen Dichtewertes, der sich aus der Art und dem Anteil der Einzelkomponenten der Folie errechnen würde. Aufgrund ihrer opaken oder perlmutterartigen Erscheinung haben sie ein äußerst werbewirksames Aussehen. Da sie auch gut bedruckbar sind, werden sie vielseitig eingesetzt, insbesondere als Verpackungsfolie verschiedenster Art, wobei vor allem die Schokoriegel-Verpackung zu nennen ist. Einer noch breiteren Verwendung dieser opaken Polypropylenfolien steht der Umstand entgegen, daß sie an keiner Stelle Licht geradlinig durchlassen und damit weitgehend undurchsichtig sind. So ergeben sich Schwierigkeiten beispielsweise hinsichtlich der Betrachtung des Füllgutes oder bei der Kontrolle des Füllgutes im Falle von schnellaufenden Verpackungsmaschinen, die durch Lichtschranken gesteuert werden. Eine Lösung des in Rede stehenden Problems in der Weise, daß man eine transparente oder glasklare Polypropylenfolie

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 3 -

. 6 .

- mit einem opaken Druck versieht und gleichzeitig dabei oder anschließend an vorgegebener Stelle ein oder mehrere sogenannte Fenster schafft, oder daß man in einer opaken Polypropylenfolie eine oder mehrere Aussparungen vornimmt und an diesen durch Ansiegeln oder Aufkleben eines gut durchsichtigen Folienstückes Fenster anbringt, hat sich als umständlich bzw. nicht durchführbar erwiesen.
- 10 Die Aufgabe der Erfindung besteht demnach darin, eine biaxial gestreckte opake Polypropylenfolie, bestehend im wesentlichen aus Polypropylen und Füllstoffen, zur Verfügung zu stellen, die an einer oder mehreren Stellen Licht geradlinig durchläßt. Die neue, Füllstoff enthaltende, biaxial gestreckte und im wesentlichen aufgrund von Hohlräumen opake Polypropylenfolie soll also vorgegebene Flächenteile oder Bereiche aufweisen, an denen Licht geradlinig durchgehen kann und nicht gestreut wird, wie an den opaken Flächenteilen. Diese Aufgabe wird bei der genannten opaken Polypropylenfolie erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Folie mindestens eine Stelle aufweist, an der sie selbst transparent bis glasklar ist.
- 25 Die erfindungsgemäße opake Polypropylenfolie enthält also Flächenteile, an denen die Folie selbst gut durchsichtig ausgebildet ist. Diese Flächenteile oder Stellen können hinsichtlich Größe (Ausmaß, geometrischer Form) und Anzahl pro Flächeneinheit sehr verschieden sein. So kann die Folie pro Flächeneinheit beispielsweise ein

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 4 -

. 7 .

einziges sogenanntes Fenster an einer vorgegebenen
Stelle aufweisen. Auch die Größe des oder der Fenster
wird sich nach dem Anwendungszweck richten. Solche Fen-
ster haben oft die Form eines Rechteckes oder Quadrates
5 mit einer Kantenlänge von 1 bis 10 cm. Die transparenten
bis glasklaren Stellen können auch abwechselnd mit opa-
ken Stellen der gleichen Art oder von anderer geometri-
scher Art angeordnet sein, so daß ein dekoratives Muster
vorliegt. Die erfindungsgemäße Folie kann als Monofolie
10 oder als coextrudierte Mehrschichtfolie ausgebildet
sein. Sie kann zur Erreichung bestimmter Farbeffekte
pigmentiert sein. Wenn es der Anwendungszweck erfordert,
wird sie eine siegelfähige Schicht besitzen. Für eine
derartige Beschichtung sind polyolefinische Siegelroh-
15 stoffe wie Polyethylen, Polybuten, Co- oder Terpolymere
des Propylens oder Mischungen aus diesen Polymeren be-
sonders geeignet (vergleiche deutsche Auslegeschrift
3 814 311). Die Dicke der erfindungsgemäßen Folie be-
trägt im allgemeinen 10 bis 60 μm , vorzugsweise 20 bis
20 50 μm .

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeich-
net, daß eine biaxial gestreckte opake Polypropylen-
25 folie, bestehend im wesentlichen aus Polypropylen und
Füllstoffen, an den Stellen, an denen sie transparent
bis glasklar sein soll, auf eine Temperatur von 80 bis
150 °C, vorzugsweise 100 bis 130 °C, erhitzt wird und
die genannten Stellen der Folie bei dieser Temperatur
30 mit einem solchen Druck beaufschlagt werden, daß sie
transparent bis glasklar werden. Um die in Rede stehen-

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 8 -

- 8 .

den Stellen (Bereiche und Teile) der opaken Ausgangs-
folie auf die erfindungsgemäße Temperatur zu bringen,
können entweder allein diese Stellen oder die ganze Fo-
lie auf 80 bis 150 °C, vorzugsweise 100 bis 130 °C, er-
5 hitzt werden. Das erfindungsgemäße Erhitzen und Beauf-
schlagen mit Druck erfolgt vorzugsweise durch ein ent-
sprechendes Pressen oder Prägen. Das Pressen wird zweck-
mäßigerweise mit Hilfe einer mit vorgegebenen Aussparun-
gen versehenen Metallplatte (Metallschablone) durchge-
10 führt. Analog zum bekannten Pressen von thermoplasti-
schen Folien wird die zu behandelnde Folie zwischen zwei
Metallplatten (Metallblechen) gelegt, von denen eine die
genannte Metallschablone ist, und bei der erfindungsge-
mäßigen Temperatur gepreßt. Der Preßdruck trifft nur jene
15 Stellen der Folie, an denen die Metallschablone keine
Aussparungen hat; diese Stellen sind transparent bis
glasklar geworden. Der den Aussparungen entsprechende
Teil der Folie erfährt keinen nennenswerten Druck; er
ist opak geblieben. Die Dicke der Metallschablone (Tiefe
20 der Aussparungen) beträgt etwa 1 bis 10 mm, vorzugsweise
2 bis 8 mm. Diese Dicke kann auch die zweite Platte ha-
ben. Der Preßdruck beträgt im allgemeinen 0,2 bis 2 MPa,
vorzugsweise 0,5 bis 1 MPa. Bei niedrigen Folientempera-
turen wird im allgemeinen ein höherer Preßdruck ange-
25 wandt werden und umgekehrt. Die Preßzeit hängt bei gege-
bener Folientemperatur insbesondere vom Preßdruck ab.
Höhere Drücke erfordern kürzere Preßzeiten und umge-
kehrt. Die Preßzeit liegt im allgemeinen bei 0,5 bis
20 Sekunden, vorzugsweise 1 bis 10 Sekunden. Das Pressen
30 kann kontinuierlich oder diskontinuierlich durchgeführt

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E N i e d e r l a s s u n g d e r H o e c h s t A G

- 8 -

. 9 .

werden. Mit dem beschriebenen Pressen können erfindungsgemäße Folien nach Wunsch hergestellt werden. Sie können ein oder mehrere sogenannte Fenster oder irgendein angestrebtes dekoratives Muster besitzen.

5

Beim Prägen wird die zu behandelnde opake Polypropylenfolie unter Druck (Prägedruck) durch den Spalt eines Prägewalzenpaares geführt, dessen Prägewalze auf 80 bis 150 °C, vorzugsweise 100 bis 130 °C, erhitzt ist und
10 eine Prägeprofilierung (Prägemuster) besitzt, deren erhabene Stellen (Flächenteile) den gewünschten transparenten bis glasklaren Stellen (Flächenteilen) in der fertigen Folie entsprechen. Beim Durchgang durch das Prägewalzenpaar nimmt die zu behandelnde Folie, die ge-
15 gebenfalls auf die erfindungsgemäß anzuwendende Temperatur, das ist auf 80 bis 150 °C, vorzugsweise 100 bis 130 °C, vorerhitzt ist, die Temperatur der Prägewalze an und gleichzeitig wird durch den Prägedruck der erhabene Teil des Prägemusters in die Folie gedrückt, so daß
20 diese Stellen der Folie transparent bis glasklar werden, während die anderen Stellen der Folie opak bleiben (von den nicht erhabenen Stellen des Prägemusters geht ein vergleichsweise wesentlich niedrigerer Druck auf die Folie aus). Der oben beim Pressen erwähnte Zusammenhang
25 zwischen Druck, Zeit und Temperatur der zu behandelnden Folie besteht auch beim Prägen. Der Prägedruck (Linien-
druck im Prägespalt) liegt im allgemeinen bei 2 bis 50 N/cm Folienbreite, vorzugsweise bei 5 bis 30 N/cm. Die Erhabenheiten (die Vorsprünge) haben eine Tiefe von
30 etwa 0,1 bis 2 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1 mm. Die Ge-

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
K A L L E Niederlassung der Hoechst AG

- 7 -

. 10 .

schwindigkeit, mit der die Folie durch den Prägespalt
geführt wird, beträgt im allgemeinen 10 bis 100 m/min,
vorzugsweise 20 bis 80 m/min. Die Foliengeschwindigkeit
wird man in Relation zum Prägedruck einstellen. Bei hö-
5 heren Drücken kann im allgemeinen eine höhere Geschwin-
digkeit genommen werden als bei relativ niedrigen Präge-
drücken. In der Regel wird die Folie ohne Umschlingung
der Prägewalze und der Gegenwalze durch den Prägespalt
geführt. Das Prägewalzenpaar besteht, wie beim Prägen
10 von thermoplastischen Folien allgemein üblich, aus der
Prägewalze mit der vorgegebenen Prägeprofilierung und
einer Gegenwalze (Presseur), die in der Regel eine auf
etwa 10 bis 50 °C gekühlte Gummiwalze ist. Nach dem
Durchgang der opaken Ausgangsfolie durch den Prägespalt
15 wird die geprägte Folie abgekühlt, vorzugsweise durch
Führen über eine oder mehrere Kühlwalzen (Walzen mit
Raumtemperatur), und anschließend aufgewickelt.

Die erfindungsgemäßen Folien, die auch all die vorteil-
20 haften Eigenschaften der Ausgangsfolien besitzen (ver-
gleiche insbesondere deutsche Auslegeschrift 2 814 311),
werden vorzugsweise für Verpackungszwecke und Dekora-
tionszwecke verwendet. Bezüglich Verpackung ist vor
25 allem die Einschlagverpackung und die Beutelverpackung
auf Form-Füll-Schließ-(FFS-)-Automaten zu erwähnen.

Wie bereits erwähnt wird beim erfindungsgemäßen Verfah-
ren von einer Füllstoff enthaltenden und biaxial ge-
streckten und im wesentlichen aufgrund von Hohlräumen
30 opaken Polypropylenfolie ausgegangen. Solche Folien sind

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 8 -

. 11 .

in den eingangs genannten Druckschriften ausführlich beschrieben, und jene der deutschen Auslegeschrift 2 814 311 sind besonders bevorzugt. Im folgenden sei die Ausgangsfolie für das erfindungsgemäße Verfahren kurz
5 dargestellt.

Beim Polypropylen handelt es sich um Homo- oder Copolymerisate des Propylens. In den Copolymerisaten beträgt der Comonomeranteil im allgemeinen bis zu 10 Gew.-%, bezogen auf das Polymerisat. Geeignete Comonomere sind
10 Ethylen und Buten.

Bei den mit Polypropylen unverträglichen Füllstoffen handelt es sich vorzugsweise um anorganische Füllstoffe
15 wie Calciumcarbonate, Titandioxide und Siliciumdioxide, worunter Calciumcarbonate (Kalkstein oder Kreide) besonders bevorzugt sind. Die Füllstoffe sind in der Folie in einer Menge von etwa 1 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Polypropylens,
20 vorhanden. Die Teilchengröße der pulverförmigen Füllstoffe beträgt etwa 0,2 bis 20 μ m, vorzugsweise 2 bis 8 μ m. Neben den genannten Füllstoffen kann die Folie auch zweckmäßige Additive wie Antioxidantien, Antistatikmittel, Farbstoffe und Stabilisatoren in einer jeweils
25 wirksamen Menge enthalten.

Die Herstellung der opaken Polypropylenfolien, von denen beim erfindungsgemäßen Verfahren ausgegangen wird, erfolgt bekanntlich in der Weise, daß man eine Formmasse
30 (Mischung), bestehend im wesentlichen aus Polypropylen

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- Ø -

• 12 •

und Füllstoffen, zu einer Folie extrudiert, die extrudierte Folie zur Verfestigung abkühlt, diese Folie auf Strecktemperatur erhitzt und bei dieser Temperatur biaxial streckt und anschließend thermofixiert. Das Extrudieren der Formmasse erfolgt bei den für Propylenpolymerisaten üblichen Temperaturen mit Hilfe einer Flachdüse. Die extrudierte Folie wird zwecks Verfestigung abgekühlt, beispielsweise mit einer Kühltrommel bei 10 bis 50 °C. Zur Streckung wird die Folie auf Strecktemperatur, das ist 110 bis 170 °C, vorzugsweise 120 bis 150 °C, erhitzt. Die biaxiale Streckung kann simultan oder aufeinanderfolgend durchgeführt werden. Bei der aufeinanderfolgenden biaxialen Streckung kann zuerst längs und dann quer oder zuerst quer und dann längs gestreckt werden. Die Streckwerte werden so eingestellt, daß eine opake Folie resultiert. Die Streckverhältnisse in den beiden Richtungen betragen im allgemeinen 4 : 1 bis 12 : 1, vorzugsweise 5 : 1 bis 10 : 1. Die biaxiale Streckung kann in einem dafür üblichen Kluppenrahmen mit mehreren Zufuhr- und Abzugswalzen oder in der Weise durchgeführt werden, daß die Längsstreckung mit Hilfe von verschieden schnellaufenden Walzenpaaren und die Querstreckung mit Hilfe des genannten Kluppenrahmens vorgenommen wird, wobei in der Regel zuerst längs und anschließend quer gestreckt wird. Zum Thermofixieren (Hitzebehandlung) wird die biaxial gestreckte Folie etwa 1 bis 60 Sekunden lang, vorzugsweise 5 bis 20 Sekunden, auf einer Temperatur von 150 bis 170 °C, vorzugsweise 155 bis 165 °C gehalten. Die nach dem Thermofixieren abgekühlte Folie wird zweckmäßigerweise einer Wik-

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 10 -

. 13 .

keleinrichtung zugeführt und dort aufgewickelt. Die bi-
axial gestreckte, opake Ausgangsfolie kann als Monofolie
oder als kaschierte oder coextrudierte Mehrschichtfolie
ausgebildet sein. Ihre Dicke wird durch die erfindungs-
5 gemäße Behandlung, wenn überhaupt, nicht wesentlich ge-
ändert.

Die Erfindung wird nun an Beispielen näher erläutert.

10 Beispiel 1

Es lag eine Polypropylenfolie vor, die aus einem Propy-
lenhomopolymerisat und 10 Gew.-% (bezogen auf Polypro-
pylen) Kreide mit einem mittleren Teilchendurchmesser
15 von 5 μ m bestand und die in Längs- (5 : 1) und in Quer-
richtung (10 : 1) gestreckt worden war. Die Folie war
über die ganze Oberfläche stark opak und 25 μ m dick.
Die Folie wurde, wie beim Pressen von thermoplastischen
Folien allgemein üblich, zwischen zwei Preßbleche ge-
20 legt. Die beiden Preßbleche hatten eine Dicke von je-
weils 2 mm und ein Preßblech war als Lochplatte ausge-
bildet. Es wurde bei 120 °C gepreßt. Der Preßdruck be-
trug 0,5 MPa. Dieser Druck wurde 5 Sekunden lang gehal-
ten. Die gepreßte Folie wies ein dekoratives Muster auf
25 (Lochplattenmuster), das aus stark opaken Kreisen (ent-
sprechend den Löchern der Lochplatte, wo die Folie kei-
nen nennenswerten Druck erfuhr) und transparenten Zwi-
schenräumen (entsprechend den Lochabstandsflächen der
Lochplatte, wo die Folie den vollen Preßdruck erfuhr)
30 bestand.

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 11 -

. 14.

Beispiel 2

Aus der im Beispiel 1 angegebenen Polypropylenausgangs-
folie wurde durch Prägen mit einem Prägewalzenpaar aus
5 einer Prägewalze und einer Gummiwalze als Presseur eine
erfindungsgemäße Folie hergestellt. Die Prägewalze war
mit pyramidenstumpfartigen Vorsprüngen versehen. Die
Tiefe (Erhabenheit) der Vorsprünge betrug 1 mm. Die
10 Prägewalze war auf 130 °C erhitzt, die Gummiwalze auf
30 °C gekühlt. Die Ausgangsfolie wurde mit einer Ge-
schwindigkeit von 30 m/min bei einem Prägedruck von
15 N/cm durch den Prägespalt geführt, wobei sie auf
130 °C erhitzt und bei dieser Temperatur geprägt wurde.
15 Zur Abkühlung wurde die Folie über zwei Kühlwalzen (Wal-
zen mit Raumtemperatur) geleitet.

Die geprägte Folie wies glasklare quadratische Fenster
auf (entsprechend den Pyramidenstümpfen der Prägewalze,
die mit dem Prägedruck auf die Folie drückten), während
20 die übrige Folienfläche ihre ursprüngliche starke Opa-
zität hatte, da hierauf kein nennenswerter Prägedruck
ausgeübt wurde.

In der einzigen Figur ist eine Ausführungsform der er-
25 findungsgemäßen Folie 1 im Schnitt und vergrößert darge-
stellt. Mit 2 sind die Vakuolen, die in den opaken Be-
reichen liegen, und mit 3 sind transparente Bereiche
bezeichnet.

30

-.--.-.-.-.

-15-

